

DOCKET NO.: 258194US0PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Pierre MATZ, et al.
SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION
FILED: HERewith
INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/EP03/02073
INTERNATIONAL FILING DATE: February 28, 2003
FOR: ASSEMBLY PROCESS AND PLASTIC COMPOSITE TUBE

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

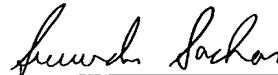
Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
France	02 02732	04 March 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/EP03/02073. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon
Attorney of Record
Registration No. 24,618
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)



10 505 456
EPO - DG 1
10 REC 3 FCT 10 02 SEP 2004
26. 03. 2003



BREVET D'INVENTION

REC. 04 APR 2003

WIPO FCT

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 26 FEV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

Best Available Copy



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 04/03/2002 LIEU 99 N° D'ENREGISTREMENT 0202732 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 04 MARS 2002 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE SOLVAY (Société Anonyme) Direction Régionale pour la France 12, Cours Albert Ier F-75383 PARIS CEDEX 08 (France)	
Vos références pour ce dossier (facultatif) S 02/01			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé d'assemblage et tube composite en matière plastique			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date Pays ou organisation Date Pays ou organisation Date	
		N° N° N°	
		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		SOLVAY	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse		Rue du Prince Albert, 33	
Rue			
Code postal et ville		B-1050	BRUXELLES
Pays		Belgique	
Nationalité		belge	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 04/03/2002 LIEU 99 N° D'ENREGISTREMENT 0202732 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	DB 640 V / 260899
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		S 02/01	
6 MANDATAIRE			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suites», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) SOLVAY (Société Anonyme)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI M. BLANCANEUX	

Procédé d'assemblage et tube composite en matière plastique

La présente invention concerne un procédé pour assembler des bandes multicouches en matière plastique à l'aide d'un rayonnement électromagnétique.

Pour des applications diverses, on cherche souvent à produire un
5 assemblage en matière plastique qui améliore les propriétés de résistance mécanique des composants de l'assemblage.

Il est par exemple connu de réaliser des structures composites en matière plastique de haute rigidité et de haute résistance mécanique par assemblage d'éléments en matière plastique orientée selon la technique du soudage. On peut
10 notamment comprimer des empilements de fibres en matière plastique orientée maintenues à une température proche de leur température de fusion de manière à maintenir en contact intime les parties superficielles fondues et réaliser leur assemblage par soudage.

Ce procédé est toutefois long à mettre en œuvre et difficile à contrôler. Il
15 n'est vraiment utilisable que lorsqu'il s'agit d'assembler des éléments compacts en matière plastique (demande de brevet GB-A-2 253 420).

On connaît aussi par le brevet européen EP-B1-0 904 441 un procédé de réalisation de grilles formées de deux réseaux de bandes parallèles en matière
20 plastique orientée, soudés au laser infrarouge, les deux réseaux de bandes faisant entre eux un angle proche de 90 °. Chaque bande est une structure à deux couches comprenant une couche transparente au rayonnement infrarouge et une couche chargée en noir de carbone qui absorbe le rayonnement.

Ce procédé fournit toutefois une structure qui reste souple et ne convient pas pour la réalisation de corps creux devant résister à la pression.

25 L'invention a pour but de fournir un procédé qui ne présente pas les inconvénients des procédés connus et qui convienne pour la réalisation de corps creux étanches capables de résister à la pression.

Un autre but de l'invention est de faciliter les opérations d'assemblage lorsqu'elles sont effectuées par la technique du soudage.

30 A cet effet l'invention concerne un procédé d'assemblage de bandes multicouches, comprenant le soudage des bandes à l'aide d'un rayonnement électromagnétique, les bandes comprenant au moins une couche en matière plastique, orientée dans au moins une direction, et transparente à ce rayonnement

Procédé de soudage de bandes multicouches en matière plastique à l'aide d'un rayonnement électromagnétique et tube composite en résultant

La présente invention concerne un procédé pour assembler des bandes multicouches en matière plastique à l'aide d'un rayonnement électromagnétique.

5 Pour des applications diverses, on cherche souvent à produire un assemblage en matière plastique qui améliore les propriétés de résistance mécanique des composants de l'assemblage.

10 Il est par exemple connu de réaliser des structures composites en matière plastique de haute rigidité et de haute résistance mécanique par assemblage d'éléments en matière plastique orientée selon la technique du soudage. On peut notamment comprimer des empilements de fibres en matière plastique orientée maintenues à une température proche de leur température de fusion de manière à maintenir en contact intime les parties superficielles fondues et réaliser leur assemblage par soudage.

15 Ce procédé est toutefois long à mettre en œuvre et difficile à contrôler. Il n'est vraiment utilisable que lorsqu'il s'agit d'assembler des éléments compacts en matière plastique (demande de brevet GB-A-2 253 420).

20 On connaît aussi par le brevet européen EP-B1-0 904 441 un procédé de réalisation de grilles formées de deux réseaux de bandes parallèles en matière plastique orientée, soudés au laser infrarouge, les deux réseaux de bandes faisant entre eux un angle proche de 90 °. Chaque bande est une structure à deux couches comprenant une couche transparente au rayonnement infrarouge et une couche chargée en noir de carbone qui absorbe le rayonnement.

25 Ce procédé fournit toutefois une structure qui reste souple et ne convient pas pour la réalisation de corps creux devant résister à la pression.

L'invention a pour but de fournir un procédé qui ne présente pas les inconvénients des procédés connus et qui convienne pour la réalisation de corps creux étanches capables de résister à la pression.

30 Un autre but de l'invention est de faciliter les opérations d'assemblage lorsqu'elles sont effectuées par la technique du soudage.

A cet effet l'invention concerne un procédé d'assemblage de bandes multicouches, comprenant le soudage des bandes à l'aide d'un rayonnement électromagnétique, les bandes comprenant au moins une couche en matière plastique, orientée dans au moins une direction, et transparente à ce rayonnement

et au moins une couche absorbant partiellement l'énergie transportée par ce rayonnement, selon lequel une face d'au moins une bande de l'assemblage est soudée sur un support préformé en matière plastique.

Par procédé d'assemblage des bandes, on entend désigner un procédé qui
5 associe les bandes entre elles et le support préformé afin qu'ils se comportent, du point de vue de leurs caractéristiques mécaniques, comme s'ils ne formaient plus qu'un corps unique.

Le procédé selon l'invention s'adresse à des bandes multicouches, c'est-à-dire à des bandes formées par la superposition d'au moins deux couches de
10 composition distincte.

Dans ce procédé, l'assemblage est effectué par soudage des bandes les unes sur les autres et sur le support préformé. Par soudage, on désigne la technique d'assemblage qui consiste à fondre de la matière sur une faible
15 profondeur de la surface des bandes à assembler, puis à presser les bandes ensemble et sur le support de manière telle que les surfaces fondues se touchent et que la matière en fusion qui les compose s'interpénètre.

Selon l'invention, la fusion est obtenue par illumination de la surface des bandes à souder au moyen d'un rayonnement énergétique.

Dans le procédé conforme à l'invention, ce rayonnement énergétique est un
20 rayonnement électromagnétique. L'illumination peut se faire après pose de chaque couche individuelle de bandes, pendant l'opération d'enroulage ou après que celle-ci soit achevée sur toute la longueur du tube. Elle peut aussi se faire en une seule étape, après pose de toutes les couches de bandes, simultanément à l'opération d'enroulage de la dernière bande ou, au contraire, après que la
25 dernière couche de bandes ait été posée sur la totalité de la longueur du tube.

La matière des bandes du procédé selon l'invention est constituée de matière plastique. Par matière plastique, on entend désigner toute matière comprenant au moins un polymère en résine de synthèse.

Comme matière plastique, peuvent convenir tous les types de matière
30 thermoplastique.

Par matière thermoplastique, on désigne tout polymère thermoplastique, y compris les élastomères thermoplastiques, ainsi que leurs mélanges. On désigne par le terme "polymère" aussi bien les homopolymères que les copolymères (binaires ou ternaires notamment). Des exemples de tels copolymères sont, de
35 manière non limitative : les copolymères à distribution aléatoire, les copolymères séquencés, les copolymères à blocs et les copolymères greffés.

Tout type de polymère ou de copolymère thermoplastique dont la température de fusion est inférieure à la température de décomposition convient. Les matières thermoplastiques de synthèse qui présentent une plage de fusion étalée sur au moins 10 degrés Celsius conviennent particulièrement bien. Comme
5 exemple de telles matières, on trouve celles qui présentent une polydispersion de leur masse moléculaire.

En particulier, on peut utiliser des polyoléfines, des polyhalogénures de vinyle, des polyesters thermoplastiques, des polycétones, des polyamides et leurs copolymères. Un mélange de polymères ou de copolymères peut aussi être
10 utilisé, de même qu'un mélange de matières polymériques avec des charges inorganiques, organiques et/ou naturelles comme, par exemple, mais non limitativement : le carbone, les sels et autres dérivés inorganiques, les fibres naturelles ou polymériques.

Les polyoléfines ont donné de bons résultats. Parmi les polyoléfines, le
15 polyéthylène de haute densité (PEHD) est préféré.

Dans le procédé d'assemblage selon l'invention, on met en œuvre des bandes en matière plastique qui ont une structure multicouche. De préférence, elles comprennent au moins une couche orientée. Par couche orientée, on entend une couche de matière plastique dont au moins 20 % en poids des chaînes
20 moléculaires des polymères qui interviennent dans sa composition sont disposées dans au moins une même direction. Les couches orientées peuvent l'être dans plusieurs directions distinctes. Chacune des bandes peut ainsi comprendre des couches orientées simultanément dans plus d'une direction. Les bandes peuvent aussi, en variante, comprendre des couches orientées chacune dans une seule
25 direction, différente pour chaque bande. De manière plus préférée, les couches orientées des bandes sont orientées dans une seule et même direction.

Selon l'invention, au moins une couche orientée des bandes mises en œuvre dans le procédé est transparente au rayonnement électromagnétique employé pour la soudure. Par le vocable "transparente", on désigne une couche
30 qui n'absorbe pas plus de 100 J/g de matière de la couche transparente.

Dans le procédé conforme à l'invention, les bandes mises en œuvre comprennent aussi au moins une couche absorbant partiellement l'énergie transportée par le rayonnement électromagnétique. Par absorption partielle, on désigne une absorption de l'énergie du rayonnement qui n'est pas inférieure à
35 300 J/g de matière de la couche absorbante.

Selon l'invention, une face d'au moins une bande de l'assemblage est en outre soudée sur un support en matière plastique. La matière plastique du support peut être identique à celle de la couche transparente des bandes. Elle peut aussi, au contraire, constituer une matière plastique de nature différente de celle de la
5 couche transparente des bandes.

De préférence, la soudure d'une face d'au moins une bande de l'assemblage est réalisée suivant la même technique de soudage au rayonnement électromagnétique que celle employée pour souder les bandes entre elles.

Le support en matière plastique sur lequel sont soudées les bandes peut être
10 indifféremment de structure orientée ou non orientée.

De préférence, la structure du support en matière plastique n'est pas orientée.

Le nombre de bandes que l'on peut souder dans le procédé conforme à l'invention pour constituer l'assemblage peut varier dans de larges limites. On
15 préfère généralement souder un nombre pair de bandes. En particulier, des résultats intéressants ont été obtenus lorsqu'on soude au moins deux bandes. Particulièrement intéressants sont les résultats obtenus lorsqu'on soude au moins quatre bandes. De préférence, on soude au plus huit bandes.

Selon un mode de réalisation préféré du procédé selon l'invention, le
20 rayonnement électromagnétique utilisé a une longueur d'onde d'au moins 700 nm. De même, on préfère utiliser un rayonnement électromagnétique dont la longueur d'onde est au plus de 1200 nm.

De manière particulièrement préférée, le rayonnement électromagnétique est un rayonnement infrarouge. Une source IR à spectre continu sur l'ensemble
25 de la gamme de fréquences émises peut convenir, en particulier les sources émettant principalement dans la gamme des longueurs d'onde non absorbées par les couches transparentes des bandes. De telles sources IR sont par exemple celles à très courte longueur d'onde, telles que celles émettant aux environs de 1000 nm.

30 Les meilleurs résultats ont été obtenus avec un rayonnement infrarouge cohérent de type laser. Des exemples de sources d'un tel rayonnement sont les lasers à diode et les lasers Nd:YAG (laser à grenat d'aluminate d'yttrium dopé au néodyme).

Selon un mode de réalisation particulièrement intéressant du procédé
35 conforme à l'invention, les bandes sont enroulées et soudées autour d'un support de forme tubulaire. Le résultat obtenu par le procédé d'assemblage est dans ce

cas un tube renforcé par au moins une couche de bandes en matière plastique orientée.

Le support tubulaire est généralement en matière plastique. La nature de cette matière plastique est choisie parmi celles qui sont compatibles au soudage
5 avec la matière plastique des couches absorbantes des bandes. Avantageusement, on peut choisir une matière plastique non orientée pour le support tubulaire.

Dans le procédé conforme à l'invention, la nature de la matière responsable de l'absorption du rayonnement peut être diverse. Elle est choisie parmi les compositions qui sont aptes à se mélanger aisément à la matière plastique des
10 couches absorbantes dans lesquelles ces compositions sont incorporées. De bons résultats ont été obtenus avec du noir de carbone. De préférence, l'absorption du rayonnement électromagnétique n'est pas totale. Par ailleurs, un taux d'absorption suffisant pour dégager de la chaleur doit être respecté. En pratique, des taux d'absorption d'au moins 300 J/g de matière de la couche absorbante ont
15 donné de bons résultats.

Une forme de réalisation intéressante du procédé selon l'invention, compatible avec les formes de réalisation décrites ci-dessus consiste à réaliser un tube dont les bandes enroulées et soudées à sa périphérie extérieure présentent un angle par rapport à la direction du tube allant de 40 à 70 ° d'angle. D'excellents
20 résultats ont été obtenus lorsque cet angle est proche de 55 ° d'angle. On s'arrange en outre pour que chaque épaisseur de bande soudée sur l'épaisseur précédente soit croisée avec cette dernière. En pratique, de bons résultats ont été obtenus lorsque l'angle par rapport à la direction du tube est l'opposé de celui de l'épaisseur de bande précédente.

25 L'invention concerne aussi un tube composite en matière plastique comprenant une âme en matière plastique non orientée, sur laquelle est soudée au moins deux épaisseurs adjacentes de bandes multicouches enroulées et soudées entre elles, selon lequel au moins une couche de chaque bande est constituée d'une matière plastique transparente aux rayonnements électromagnétiques et
30 orientée dans au moins une direction et selon lequel au moins une autre couche de chaque bande comprend une matière absorbant ces rayonnements électromagnétiques.

De préférence, les épaisseurs adjacentes de bandes sont croisées, c'est-à-dire qu'elles sont disposées de manière à former entre elles un angle allant de
35 80 à 140 ° d'angle.

Les termes particuliers définis plus haut dans le cas du procédé conforme à l'invention ont ici la même signification pour le tube composite. Les différentes variantes du procédé décrites plus haut peuvent aussi se retrouver dans le tube composite conforme à l'invention.

5 De préférence, les couches des bandes comprenant de la matière absorbante sont orientées au même titre que les couches transparentes. L'orientation peut être totalement indépendante de celle des couches transparentes. Alternativement, on préfère que l'orientation des couches absorbantes soit disposée dans la même direction que celle des couches transparentes.

10 Une forme de réalisation particulière du tube selon l'invention comporte des bandes constituées d'une seule couche de matière orientée transparente située entre deux couches plus minces comprenant la même matière plastique, orientée dans la même direction, que la couche transparente et comprenant en outre une matière absorbant ce rayonnement. Dans cette forme de réalisation, la couche
15 transparente de chacune des bandes présente avantageusement une absorption des rayonnements électromagnétiques de longueur d'onde allant de 700 à 1200 nm qui ne dépasse pas 100 J/g de matière de la couche transparente.

Les exemples qui suivent sont donnés en vue d'illustrer l'invention, sans en limiter en aucune manière la portée.

20 On a tout d'abord réalisé une bande bicouche par coextrusion dans une filière plate de 400 mm de large et de 5 mm d'ouverture alimentée par un feedblock en demi-lune connecté à deux extrudeuses, la première de 60 mm de diamètre, à fourreau rainuré et vis d'extrusion barrière tournant à 50 t/m et débitant à 50 kg/h un polyéthylène haute densité de SOLVAY POLYOLEFIN
25 EUROPE de marque ELTEX® PE 100 TUB 121 identique à la résine commerciale hormis l'absence de pigment pour la couche transparente et la deuxième de 30 mm de diamètre, munie d'une vis pour polyoléfine tournant à 10 t/m et débitant 0,5 kg/h pour la couche absorbante. La résine utilisée dans la deuxième extrudeuse pour la couche absorbante a été la résine commerciale
30 ELTEX® PE 100 TUB 121 qui comprend une charge de noir de carbone.

La feuille bicouche sortant de la filière est ensuite passée dans une calandre lisseuse à 50 °C et a été transformée en bande orientée par conditionnement thermique à 115 °C en passant sur un groupe de six cylindres de conditionnement suivi d'un étirage en deux passes successives dans un train
35 d'étirage dont les cylindres évoluent à vitesse croissante (680 % d'étirage en

Les termes particuliers définis plus haut dans le cas du procédé conforme à l'invention ont ici la même signification pour le tube composite. Les différentes variantes du procédé décrites plus haut peuvent aussi se retrouver dans le tube composite conforme à l'invention.

5 De préférence, les couches des bandes comprenant de la matière absorbante sont orientées au même titre que les couches transparentes. L'orientation peut être totalement indépendante de celle des couches transparentes. Alternativement, on préfère que l'orientation des couches absorbantes soit disposée dans la même direction que celle des couches transparentes.

10 Une forme de réalisation particulière du tube selon l'invention comporte des bandes constituées d'une seule couche de matière orientée transparente située entre deux couches plus minces comprenant la même matière plastique, orientée dans la même direction, que la couche transparente et comprenant en outre une matière absorbant ce rayonnement. Dans cette forme de réalisation, la couche
15 transparente de chacune des bandes présente avantageusement une absorption des rayonnements électromagnétiques de longueur d'onde allant de 700 à 1200 nm qui ne dépasse pas 100 J/g de matière de la couche transparente.

Les exemples qui suivent sont donnés en vue d'illustrer l'invention, sans en limiter en aucune manière la portée.

20 On a tout d'abord réalisé une bande bicouche par coextrusion dans une filière plate de 400 mm de large et de 5 mm d'ouverture alimentée par un feedblock en demi-lune connecté à deux extrudeuses, la première de 60 mm de diamètre, à fourreau rainuré et vis d'extrusion barrière tournant à 0,8333 t/s et débitant à 50 kg/h un polyéthylène haute densité de SOLVAY POLYOLEFIN
25 EUROPE de marque ELTEX® PE 100 TUB 121 identique à la résine commerciale hormis l'absence de pigment pour la couche transparente et la deuxième de 30 mm de diamètre, munie d'une vis pour polyoléfine tournant à 0,1667 t/s et débitant 0,5 kg/h pour la couche absorbante. La résine utilisée dans la deuxième extrudeuse pour la couche absorbante a été la résine commerciale
30 ELTEX® PE 100 TUB 121 qui comprend une charge de noir de carbone.

La feuille bicouche sortant de la filière est ensuite passée dans une calandre
lisseuse à 50 °C et a été transformée en bande orientée par conditionnement
thermique à 115 °C en passant sur un groupe de six cylindres de
conditionnement suivi d'un étirage en deux passes successives dans un train
35 d'étirage dont les cylindres évoluent à vitesse croissante (680 % d'étirage en

première passe et 30 % en seconde passe). La bande orientée a ensuite été refroidie et a subi un léger retrait de l'ordre de 10 % dans le sens longitudinal.

Les bandes orientées ont ensuite été enroulées manuellement sur une âme tubulaire en polyéthylène haute densité ELTEX® PE 100 TUB 121 de 50 mm de diamètre extérieur et de 3,2 mm d'épaisseur de telle manière à croiser deux épaisseurs successives selon un angle de + 55 ° et de - 55 ° par rapport à l'axe du tube, la couche chargée en noir de carbone étant dirigée vers le tube.

On a ensuite enroulé les bandes sur la totalité de la surface extérieure du tube, après quoi le soudage de ces bandes entre elles et sur le tube a été effectué par balayage de la totalité de la surface de ce tube portant les bandes enroulées au moyen d'une source laser à diode de marque COHERENT® de 30 W de puissance et de 800 nm de longueur d'onde dont le faisceau a été collimaté à 8 mm de diamètre. La vitesse linéaire de soudage et d'avancement du tube dans le faisceau laser a été de 0,72 m/min.

La résistance à l'éclatement du tube obtenu a ensuite été comparée à celle d'un tube identique n'ayant pas subi la dernière opération de soudage des bandes à l'aide du rayonnement laser. Les résultats obtenus ont été les suivants :

	Bandes soudées	Bandes posées, non soudées
Pression d'éclatement, bar	120	80

On voit que le soudage des bandes a apporté un supplément de résistance à l'éclatement de 50 %.

Le tube avec les bandes soudées obtenu n'étant composé que d'un seul type de résine, comprenant localement du noir de carbone, on peut facilement recycler les chutes de fabrication vers le processus de fabrication de l'âme tubulaire.

première passe et 30 % en seconde passe). La bande orientée a ensuite été refroidie et a subi un léger retrait de l'ordre de 10 % dans le sens longitudinal.

Les bandes orientées ont ensuite été enroulées manuellement sur une âme tubulaire en polyéthylène haute densité ELTEX[®] PE 100 TUB 121 de 50 mm de diamètre extérieur et de 3,2 mm d'épaisseur de telle manière à croiser deux épaisseurs successives selon un angle de + 55 ° et de - 55 ° par rapport à l'axe du tube, la couche chargée en noir de carbone étant dirigée vers le tube.

On a ensuite enroulé les bandes sur la totalité de la surface extérieure du tube, après quoi le soudage de ces bandes entre elles et sur le tube a été effectué par balayage de la totalité de la surface de ce tube portant les bandes enroulées au moyen d'une source laser à diode de marque COHERENT[®] de 30 W de puissance et de 800 nm de longueur d'onde dont le faisceau a été collimaté à 8 mm de diamètre. La vitesse linéaire de soudage et d'avancement du tube dans le faisceau laser a été de 0,72 m/min.

La résistance à l'éclatement du tube obtenu a ensuite été comparée à celle d'un tube identique n'ayant pas subi la dernière opération de soudage des bandes à l'aide du rayonnement laser. Les résultats obtenus ont été les suivants :

	Bandes soudées	Bandes posées, non soudées
Pression d'éclatement, MPa	12	8

On voit que le soudage des bandes a apporté un supplément de résistance à l'éclatement de 50 %.

Le tube avec les bandes soudées obtenu n'étant composé que d'un seul type de résine, comprenant localement du noir de carbone, on peut facilement recycler les chutes de fabrication vers le processus de fabrication de l'âme tubulaire.

REVENDICATIONS

1. - Procédé d'assemblage de bandes multicouches, comprenant le soudage des bandes à l'aide d'un rayonnement électromagnétique, les bandes comprenant au moins une couche en matière plastique, orientée dans au moins une direction, et transparente à ce rayonnement et au moins une couche absorbant partiellement l'énergie transportée par ce rayonnement, caractérisé en ce qu'une face d'au moins une bande de l'assemblage est soudée sur un support préformé en matière plastique.
2. - Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'on soude au moins deux bandes.
3. - Procédé selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une couche de la matière plastique des bandes est orientée dans une seule direction.
4. - Procédé selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rayonnement électromagnétique a une longueur d'onde allant de 700 à 1200 nm.
5. - Procédé selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rayonnement électromagnétique est un rayonnement laser.
6. - Procédé selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le support préformé en matière plastique est un support tubulaire en matière plastique non orientée.
7. - Procédé selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la matière responsable de l'absorption du rayonnement électromagnétique est du noir de carbone.
8. - Tube composite en matière plastique comprenant une âme en matière plastique non orientée, sur laquelle est soudée au moins deux épaisseurs adjacentes de bandes multicouches enroulées et soudées entre elles, caractérisé en ce qu'au moins une couche de chaque bande est constituée d'une matière plastique transparente aux rayonnements électromagnétiques et orientée dans au



BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI


N° 11 235 02

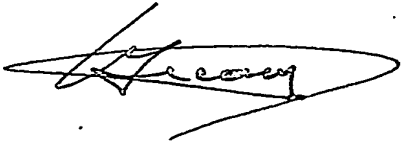
DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260599

Vos références pour ce dossier (facultatif)		S 02/01	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0202732	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé d'assemblage et tube composite en matière plastique			
LE(S) DEMANDEUR(S) : SOLVAY (Société Anonyme) Rue du Prince Albert, 33 B-1050 BRUXELLES (Belgique)			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		MATZ	
Prénoms		Pierre	
Adresse	Rue	Rue des Sicambres, 20	
	Code postal et ville	B-1040	BRUXELLES (Belgique)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		BEULLEKENS	
Prénoms		Frédéric	
Adresse	Rue	Sentier du pont de Glain, 47A	
	Code postal et ville	B-1330	RIXENSART (Belgique)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		DEHENNAU	
Prénoms		Claude	
Adresse	Rue	Chemin des Postes, 236	
	Code postal et ville	B-1410	WATERLOO (Belgique)
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU RAPPRESENTANT (Nom et qualité du signataire) SOLVAY (Société Anonyme)		Le 1er mars 2002 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.